

LP39 – ASPECTS ONDULATOIRES DE LA MATIÈRE

17 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

Oui
MR C

I've got the spirit But lose the feeling

Joy Division, Disorder

Niveau : L2

Commentaires du jury

Bibliographie

- ↗ *Tout en un PC PC**, **Sanz** → Chapitres 32 et 33
- ↗ *Mécanique Quantique*, **Dalibard** → Chapitres 1 et 2
- ↗ *Mécanique Quantique*, **Aslangul** → Chapitres 9 et 10
- ↗ *Anciens*, **Camille en uno**, **Paca Clems** → Plan et refs communes
- ↗ *Ce site*, **l'université du Mans** → Simus diffraction des électrons (et effet tunnel, pour la LP associée)

Prérequis

- Diffraction et interférences en optique
- Notion de photon
- Modèle de Bohr

Expériences

- ☞ Moults vidéos
- ☞ Diffraction des électrons par le graphite

Table des matières

1 Aspect ondulatoire de la matière	2
1.1 Hypothèse de de Broglie	2
1.2 Vérifications expérimentales	2
1.3 Quantique ou classique	2
2 Fonction d'onde	2
2.1 Expériences d'interférences à atomes froids	2
2.2 Notion de fonction d'onde et probabilité de présence	2
2.3 Application aux interférences	2
3 Dynamique de la fonction d'onde	2
3.1 Équation de Schrödinger	2
3.2 Evolution de la particule libre	2
3.3 Inégalité d'Heisenberg	3

Attention la quantique a disparu du TS à vérifier-.

Introduction

L'intuition et la physique classique séparent assez nettement ondes et corpuscules. On a cependant vu dans un premier cours la "granularité" de la lumière, à travers la notion de photon. Aujourd'hui, on prend le chemin inverse, pour s'intéresser aux aspects ondulatoires de la matière.

1 Aspect ondulatoire de la matière

1.1 Hypothèse de de Broglie

↪ Sanz p1121 -début chap 32-

1.2 Vérifications expérimentales

↪ Basdevant, diffraction des électrons,
la belle expérience de Tonomura,
Si l'expérience du CD marche pas, y a toujours ce site.

1.3 Quantique ou classique

Vais-je moi aussi diffracter en passant la porte ?
↪ OdG exercices du Sanz , 32.1 et 32.2
Prendre la 4e partie du chapitre du sanz

2 Fonction d'onde

2.1 Expériences d'interférences à atomes froids

Pour vraiment introduire le côté probabiliste de là où l'électron tombe.

2.2 Notion de fonction d'onde et probabilité de présence

↪ Dalibard chap 2, Sanz, skip Aslangul
Là on déroule le postulat de Born et l'interprétation. Grandeur complexe, faire l'analogie avec le champ E dont on détecte le carré I, normalisation, propriétés de continuité...

2.3 Application aux interférences

Je trouve que c'est pas mal aussi. Voir Dalibard et Yohann et Sanz p 1162

3 Dynamique de la fonction d'onde

3.1 Équation de Schrödinger

↪ Sanz Chap 32 2.4 ou Dalibard
Perso j'ai jamais aimé la démonstration à partir de $p = \hbar k$. Alors on l'énonce juste. On détaille bien les différents termes

3.2 Evolution de la particule libre

On résoud Rapido, Sanz p 1152. Cela nous permet de reordre le calcul des interférences Sanz p1162, et de chopper la formule de Fresnel

3.3 Inégalité d'Heisenberg

Caler des Odg. Ce genre d'inégalité est classique des paquets d'ondes, mais le h est très quantique. Si le temps faire la discussion sur le brouillage des fentes liés à Heisenberg dans l'expérience des trous d'young (on aura tout les ingrédients de prêts).

Conclusion

On fait diffracter des molécules